

Ofensystem mit beweglicher Schleusenammer

Die Erfindung betrifft Ofensystem zur thermischen Behandlung von langgestrecktem Gut, insbesondere einen Rollenherdofen, mit einer das Gut zuführenden Fördereinheit, mit einem eine gasdicht verschließbare Beschickungsöffnung aufweisenden Ofen und mit einer den Ofen mit der Fördereinheit verbindenden, eine gasdicht verschließbare Beschickungsöffnung aufweisenden Schleusenammer, wobei die Schleusenammer das Gut über die Beschickungsöffnung chargenweise aufnimmt und in den Ofen einschleust.

Bei den aus dem Stand der Technik bekannten Ofensystemen sind die das zu behandelnde Gut transportierende Fördereinheiten, die Schleusenammer und der Ofen in einer Linie angeordnet. Insbesondere bei der Behandlung von besonders langgestrecktem Gut, wie z.B. Stahl- oder Kupferröhren ergeben sich dadurch extreme Anlagenlängen, da nicht nur der Ofen selbst, sondern auch die in Linie angeordnete Schleusenammer das langgestreckte vollständig aufnehmen muss. Derartige Anlagen müssen in entsprechend ausgelegten Maschinenhallen installiert werden, was mit erheblichen Investitionskosten verbunden ist.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, ein Ofensystem für langgestrecktes Gut zu schaffen, welches sich im Vergleich zum Stand der Technik durch eine kompakte Bauweise auszeichnet.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß bei einem Ofensystem gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 dadurch gelöst, dass der Ofen außerhalb der Förderrichtung der Fördereinheit angeordnet ist und die Schleusenkammer aus einer ersten Position, in der sie das ihr von der Fördereinheit zugeführte Gut aufnimmt, in eine zweite Position, in der sie mit ihrer Beschickungsöffnung an die Beschickungsöffnung des Ofens gasdicht andockt, verlagerbar ist.

Dadurch, dass die Schleusenkammer gemäß der Lehre der Erfindung nicht ortsfest angeordnet, sondern zwischen einer ersten Position, in der sie das ihr von der Fördereinheit zugeführte Gut aufnimmt, und einer zweiten Position, in der sie mit ihrer Beschickungsöffnung an die Beschickungsöffnung des Ofens gasdicht andockt und das Gut in den Ofen einschleust, verlagerbar ist, ist es nicht mehr notwendig, die Fördereinheit und den Ofen linear hintereinander anzuordnen. Je nach der jeweils gewählten Kinematik der Bewegung der Schleusenkammer, beispielsweise Drehung oder Verschiebung oder eine kombinierte Bewegung, ist eine parallel versetzte oder auch gewinkelte Anordnung des Ofens relativ zur Fördereinheit möglich, was in jedem Falle zu einer signifikanten Verkürzung der Anlagenlänge führt.

So ist nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung der Ofen längsseits neben der Fördereinheit angeordnet und die Schleusenkammer im wesentlichen senkrecht zur Förderrichtung verschiebbar, wobei das Gut in einer zur Förderrichtung entgegengesetzten Richtung in den Ofen eingeschleust wird. Durch diese Anordnung kann die Anlagenlänge zumindest um die Länge des Ofens verkürzt werden. Eine längsseitige Anordnung des Ofens

neben der Fördereinheit bewirkt zudem eine nur minimale Verbreiterung der Anlagebreite. Zweckmäßigerweise ist dazu die Schleusenkammer auf einem auf Schienen verschiebbaren Schlitten gelagert.

Nach einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist der Ofen eine der Beschickungsöffnung gegenüberliegende, gasdicht verschließbare Entladeöffnung, eine zweite Schleusenkammer mit einer gasdicht verschließbaren Beschickungsöffnung sowie eine zweite Fördereinheit auf, wobei die zweite Schleusenkammer aus einer ersten Position, in der sie mit ihrer Beschickungsöffnung an die Entladeöffnung des Ofens gasdicht andockt und das aus dem Ofen entladene Gut aufnimmt, in eine zweite Position, in der sie das Gut der zweiten Fördereinheit zuführt, verlagerbar ist. Mittels dieser Anordnung kann das erfindungsgemäße kompakte Ofensystem im Durchlauf betrieben werden, indem das Gut durch die erste Schleusenkammer in den Ofen über dessen Beschickungsöffnung eingeschleust und nach Abschluß der Wärmebehandlung über die Entladeöffnung aus dem Ofen ausgeschleust und durch die zweite Fördereinheit weiter transportiert wird.

Bei dieser Konstellation kann der Ofen eine Heizstrecke und eine dahinter angeordnete Kühlstrecke aufweisen, wobei das in den Ofen eingeschleuste Gut zunächst wärmebehandelt, anschließend kontrolliert abgekühlt und nach Abschluss dieses Prozessschrittes über die Entladeöffnung ausgeschleust wird.

Eine besonders effektive Trennung der Schutzgasatmosphäre im Ofen von der Umgebungsluft lässt sich dadurch erreichen, dass die Schleusenkammer als Vakuumkammer

ausgebildet ist. Dies bedeutet, dass die Schleusenkammer zunächst evakuiert wird und dann anschließend vor dem Öffnen der Beschickungsöffnung des Ofens mit dem im Ofen ebenfalls vorhandenen Schutzgas gefüllt wird. Dazu weist der Ofen zweckmäßigerweise vor seiner Beschickungsöffnung eine Andockeinheit auf, über welche die Schleusenkammer evakuierbar und mit Schutzgas befüllbar ist.

Schließlich ist nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, dass die Beschickungsöffnung des Ofens durch eine Zugtür gasdicht verschließbar ist.

Im folgenden wird die Erfindung anhand einer lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein Ofensystem für eine
Durchlaufbehandlung mit zwei beweglichen
Schleusenkammern in einer seitlichen
Schnittansicht und

Fig. 2 das Ofensystem aus Fig. 1 in Draufsicht.

Das Ofensystem der Fig. 1 umfasst einen als Rollenherdofen ausgebildeten, symmetrisch aufgebauten Ofen 1 zur Wärmebehandlung von langgestrecktem Gut, insbesondere von Kupferrohren 8, mit einer Heizstrecke 1a und einer Kühlstrecke 1b. Wie in Fig. 2 zu sehen, durchläuft das Kupferrohr 8 den Ofen von links nach rechts, wird also zunächst wärmebehandelt und anschließend kontrolliert abgekühlt. Vor der Heizstrecke 1a weist der Ofen 1 einen Einlaufraum 1c mit einer Beschickungsöffnung 1d auf, die vorzugsweise durch eine Zugtür 1g gasdicht verschließbar ist. Entsprechend dem

symmetrischen Aufbau des Ofens 1 weist dieser in Durchlaufrichtung hinter der Kühlstrecke 1b einen Auslaufraum 1e mit einer Entladeöffnung 1f auf, welche ebenso wie der Einlaufraum 1c vorzugsweise durch eine Zugschleuse 1h gasdicht verschließbar ist.

Vor der Beschickungsöffnung 1d und hinter der Beschickungsöffnung 1f des Ofens 1 ist jeweils eine Andockeinheit 2, 3 angeordnet, an welche eine Schleusenkammer 4, 5 andocken kann. Beide Andockeinheiten 2, 3 sind jeweils über einen Stutzen 2a, 3a an eine nicht dargestellte Vorrichtung zum getrennten Evakuieren und Befüllen der Andockeinheiten 2, 3 mit Schutzgas angeschlossen.

Die Schleusenkammern 4, 5 sind als Vakuumkammern ausgebildet und in Durchlaufrichtung gesehen vor bzw. hinter dem Ofen angeordnet. Sie dienen zur Einschleusung bzw. Ausschleusung der Kupferrohre 8 in bzw. aus dem Ofen 1. Beide Schleusenkammern 4, 5 weisen jeweils eine gasdicht verschließbare Beschickungsöffnung 4a, 5a auf, über welche sie an die ihnen zugeordneten Andockeinheiten 2, 3 andocken können. Die Schleusenkammern sind jeweils auf einem Schlitten 4b, 5b gelagert, der seinerseits auf Schienen 4c, 5c gelagert ist. Durch Verfahren des jeweiligen Schlittens 4b, 5b auf den Schienen 4c, 5c können die Schleusenkammern 4, 5 jeweils aus einer Position I, in der sie an die Andockeinheiten 2, 3 des Ofens 1 angedockt sind, in eine Position II, in der sie jeweils an dem Ende einer als Rollentisch 6, 7 ausgebildeten Fördereinheit angeordnet sind, bewegt werden.

Die Funktionsweise des Ofensystems ist die folgende:

Zunächst wird das Kupferrohr 8 über den Rollentisch 6 in Pfeilrichtung 6* bewegt. Dabei befindet sich die Schleusenkammer 4 in der Position II, so dass das Kupferrohr 8 in die Schleusenkammer 4 eingeführt werden kann. Anschließend wird die Schleusenkammer 4 zusammen mit dem Kupferrohr 8 auf dem Schlitten 4b durch einen nicht dargestellten Motorantrieb in die Position I bewegt, in der sie an die Andockeinheit 2 des Ofens 1 andockt werden kann. Sodann wird sie durch einen weiteren nicht dargestellten Antrieb entsprechend dem Doppelpfeil 4* soweit in Richtung des Ofens 1 bewegt, dass sie an die Andockeinheit 2 stirnseitig andockt und dabei eine gasdichte Verbindung zur Andockeinheit 2 aufbaut. Im nächsten Schritt wird die Andockeinheit 2 und damit die mit ihr verbundene Schleusenkammer 4 über den Stutzen 2a evakuiert und im folgenden mit Schutzgas befüllt.

Sodann wird durch Öffnen der Zugtür 1g eine Verbindung von der Andockeinheit 2 zum Einlaufraum 1c des Ofens 1 hergestellt und das Kupferrohr 8 aus der Schleusenkammer 4 in den Ofen 1 entsprechend der Pfeilrichtung 1* eingeschleust. Dabei befindet sich die ofenauslaufseitige Schleusenkammer 5 ebenfalls in der Position I und ist mit dem Ofen 1 über die Andockeinheit 3 und die geöffnete Zugtür 1h verbunden. Im Ofen wird das Kupferrohr 8 zunächst in der Heizstrecke 1a wärmebehandelt und abschließend in der Kühlstrecke 1b kontrolliert wieder angekühlt. Anschließend wird es durch den Auslaufraum 1e und die Andockeinheit 3 in die Schleusenkammer 5 über deren Beschickungsöffnung 5a transportiert. Sobald das Kupferrohr 8 die Entladeöffnung 1f des Ofens vollständig

passiert hat, wird diese durch die Zugtür 1h gasdicht geschlossen, so dass keine Umgebungsluft in den Ofen 1 des Ofens eindringen kann.

Im Folgeschritt wird die Schleusenkammer 5 entsprechend dem Doppelpfeil 5* mittels eines nicht dargestellten Antriebes von der Andockeinheit 3 geringfügig wegbewegt und anschließend durch einen weiteren nicht dargestellten Antrieb über die Schienen 5c aus der Position I in die Position II bewegt. Dort wird das fertig wärmebehandelte und abgekühlte Kupferrohr 8 aus der offenen Schleusenkammer 5 über den Rollentisch 7 entsprechend der Pfeilrichtung 7* weiter transportiert und so einer Lagerung oder weiteren Bearbeitung zugeführt.

P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Ofensystem zur thermischen Behandlung von langgestrecktem Gut, insbesondere Rollenherdofen, mit einer das Gut zuführenden Fördereinheit, mit einem eine gasdicht verschließbare Beschickungsöffnung aufweisenden Ofen und mit einer den Ofen mit der Fördereinheit verbindenden, eine gasdicht verschließbare Beschickungsöffnung aufweisenden Schleusenkammer, wobei die Schleusenkammer das Gut über die Beschickungsöffnung chargenweise aufnimmt und in den Ofen einschleust, dadurch gekennzeichnet, dass der Ofen außerhalb der Förderrichtung der Fördereinheit angeordnet ist und die Schleusenkammer aus einer ersten Position, in der sie das ihr von der Fördereinheit zugeführte Gut aufnimmt, in eine zweite Position, in der sie mit ihrer Beschickungsöffnung an die Beschickungsöffnung des Ofens gasdicht andockt, verlagerbar ist.
2. Ofensystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Ofen längsseits neben der Fördereinheit angeordnet ist und die Schleusenkammer im wesentlichen senkrecht zur Förderrichtung verschiebbar ist, wobei das Gut in einer zur Förderrichtung entgegengesetzten Richtung in den Ofen eingeschleust wird.

3. Ofensystem nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Schleusenkammer auf einem auf Schienen
verschiebbaren Schlitten gelagert ist.
4. Ofensystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Ofen eine der Beschickungsöffnung
gegenüberliegende, gasdicht verschließbare
Entladeöffnung, eine zweite Schleusenkammer mit einer
gasdicht verschließbaren Beschickungsöffnung sowie
eine zweite Fördereinheit aufweist, wobei die zweite
Schleusenkammer aus einer ersten Position, in der sie
mit ihrer Beschickungsöffnung an die Entladeöffnung
des Ofens gasdicht andockt und das aus dem Ofen
entladene Gut aufnimmt, in eine zweite Position, in
der sie das Gut der zweiten Fördereinheit zuführt,
verlagerbar ist.
5. Ofensystem nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Ofen eine Heizzone und eine dahinter angeordnete
Kühlstrecke aufweist.
6. Ofensystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Schleusenkammer als Vakuumkammer ausgebildet ist.
7. Ofensystem nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Ofen vor seiner Beschickungsöffnung eine
Andockeinheit aufweist, an die die Vakuumkammer
andockt und über welche die Schleusenkammer

evakuierbar und mit Schutzgas befüllbar ist.

8. Ofensystem nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a s s
die Beschickungsöffnung des Ofens durch eine Zugtür
gasdicht verschließbar ist.

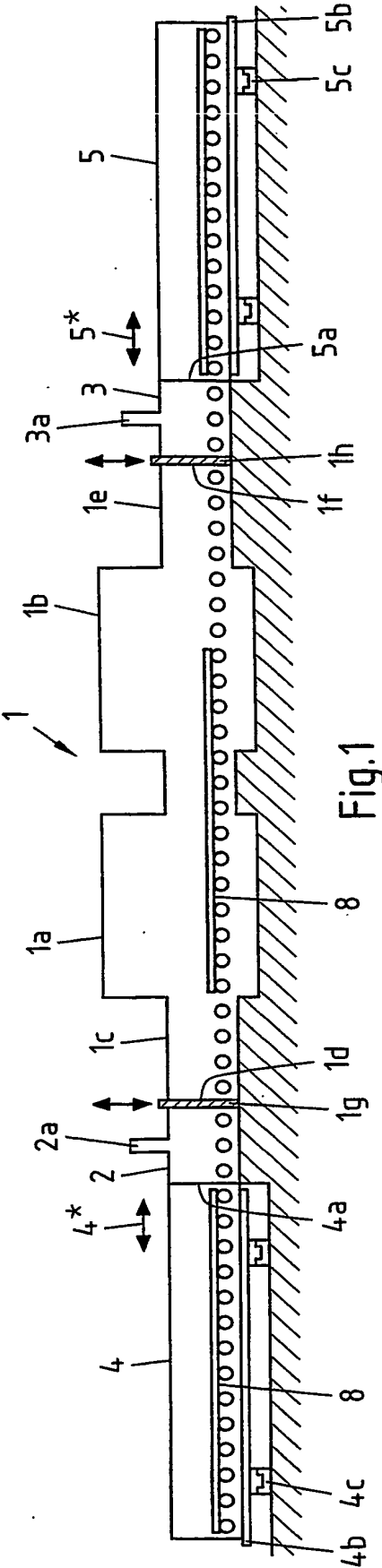
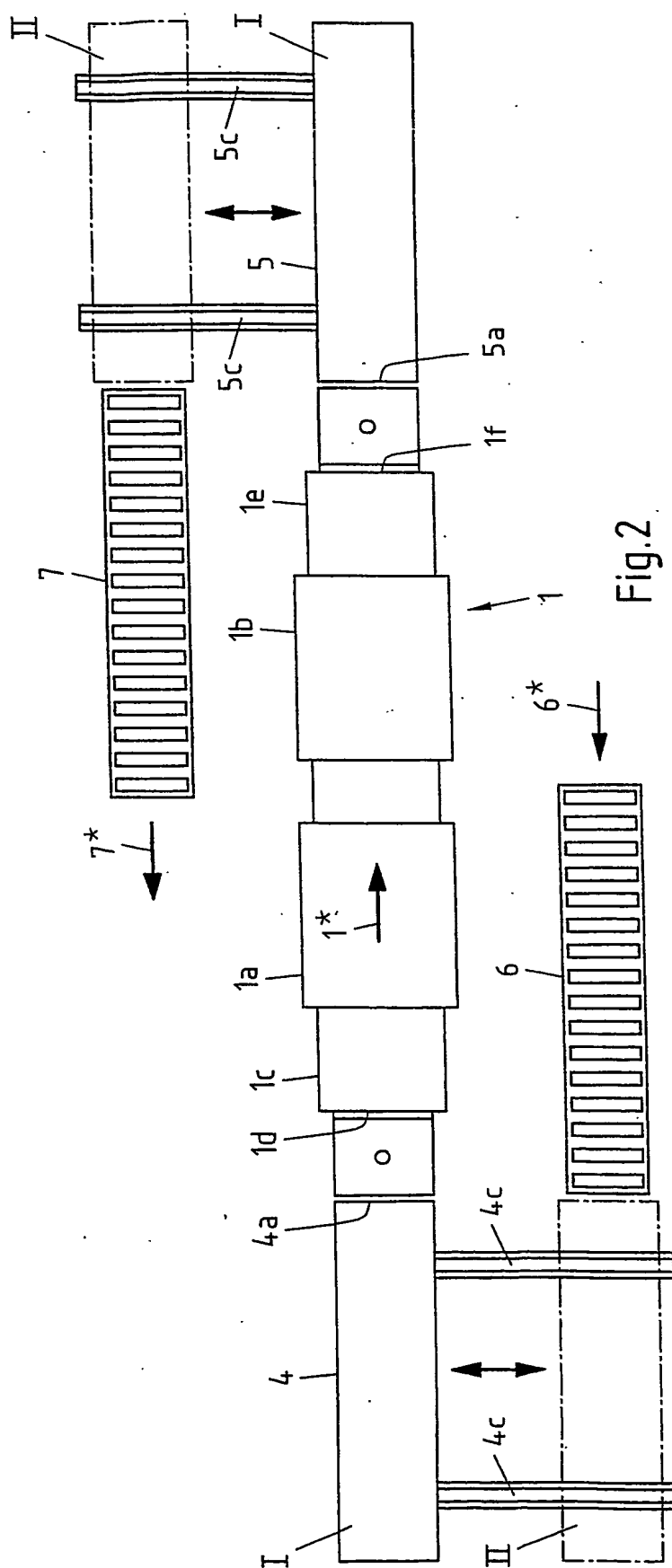


Fig. 1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. Patent Application No.
PCT/EP2004/012980

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F27B9/26 F27B9/30 F27B9/38 F27D23/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F27B F27D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|---|-----------------------|
| X | DE 34 20 147 C1 (KELLER OFENBAU GMBH, 4530 IBBENBUEREN, DE) 18 July 1985 (1985-07-18) the whole document | 1-8 |
| Y | ----- | 5-8 |
| Y | US 3 778 221 A (BLOOM W,US) 11 December 1973 (1973-12-11) figures 1a-1c, 11 column 2, line 7 - line 39 column 3, line 21 - line 33 column 6, line 56 - column 7, line 2 column 10, line 29 - line 42 ----- | 5-8 |



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 February 2005

Date of mailing of the international search report

24/02/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Peis, S

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In **onal Application No**
PCT/EP2004/012980

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---------------------|----------------------------|------------------------|
| DE 3420147 | C1 | 18-07-1985 | NONE |
| US 3778221 | A | 11-12-1973 | AT 329104 B 26-04-1976 |
| | | AT 787972 A 15-07-1975 | |
| | | AU 474698 B2 29-07-1976 | |
| | | AU 4634972 A 14-03-1974 | |
| | | BE 788908 A1 15-03-1973 | |
| | | CA 970964 A1 15-07-1975 | |
| | | DE 2244913 A1 22-03-1973 | |
| | | ES 406750 A1 01-10-1975 | |
| | | FR 2152930 A1 27-04-1973 | |
| | | GB 1394198 A 14-05-1975 | |
| | | GB 1394199 A 14-05-1975 | |
| | | GB 1394200 A 14-05-1975 | |
| | | GB 1394197 A 14-05-1975 | |
| | | IT 965376 B 31-01-1974 | |
| | | JP 48038214 A 05-06-1973 | |
| | | JP 56027580 B 25-06-1981 | |
| | | JP 1145016 C 12-05-1983 | |
| | | JP 56077325 A 25-06-1981 | |
| | | JP 57035247 B 28-07-1982 | |
| | | PL 74015 B1 30-10-1974 | |
| | | SE 440367 B 29-07-1985 | |
| | | SE 440368 B 29-07-1985 | |
| | | SE 7511643 A 16-10-1975 | |
| | | US 3606289 A 20-09-1971 | |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
P... EP2004/012980

| A. KLASSTIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES IPK 7 F27B9/26 F27B9/30 F27B9/38 F27D23/00 | | |
|---|---|---|
| Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK | | |
| B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 7 F27B F27D | | |
| Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen | | |
| Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data, PAJ | | |
| C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN | | |
| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
| X | DE 34 20 147 C1 (KELLER OFENBAU GMBH, 4530 IBBENBUEREN, DE) 18. Juli 1985 (1985-07-18) das ganze Dokument | 1-8 |
| Y | | 5-8 |
| Y | US 3 778 221 A (BLOOM W,US) 11. Dezember 1973 (1973-12-11) Abbildungen 1a-1c, 11 Spalte 2, Zeile 7 - Zeile 39 Spalte 3, Zeile 21 - Zeile 33 Spalte 6, Zeile 56 - Spalte 7, Zeile 2 Spalte 10, Zeile 29 - Zeile 42 | 5-8 |
| <input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie | | |
| * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist | | |
| Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 18. Februar 2005 | | Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 24/02/2005 |
| Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016 | | Bevollmächtigter Bediensteter Peis, S |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

In nationales Aktenzeichen
F... EP2004/012980

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| DE 3420147 | C1 | 18-07-1985 | KEINE |
| US 3778221 | A | 11-12-1973 | AT 329104 B 26-04-1976 |
| | | AT 787972 A 15-07-1975 | |
| | | AU 474698 B2 29-07-1976 | |
| | | AU 4634972 A 14-03-1974 | |
| | | BE 788908 A1 15-03-1973 | |
| | | CA 970964 A1 15-07-1975 | |
| | | DE 2244913 A1 22-03-1973 | |
| | | ES 406750 A1 01-10-1975 | |
| | | FR 2152930 A1 27-04-1973 | |
| | | GB 1394198 A 14-05-1975 | |
| | | GB 1394199 A 14-05-1975 | |
| | | GB 1394200 A 14-05-1975 | |
| | | GB 1394197 A 14-05-1975 | |
| | | IT 965376 B 31-01-1974 | |
| | | JP 48038214 A 05-06-1973 | |
| | | JP 56027580 B 25-06-1981 | |
| | | JP 1145016 C 12-05-1983 | |
| | | JP 56077325 A 25-06-1981 | |
| | | JP 57035247 B 28-07-1982 | |
| | | PL 74015 B1 30-10-1974 | |
| | | SE 440367 B 29-07-1985 | |
| | | SE 440368 B 29-07-1985 | |
| | | SE 7511643 A 16-10-1975 | |
| | | US 3606289 A 20-09-1971 | |